

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-312630

(43)Date of publication of application : 24.11.1998

(51)Int.Cl.

G11B 19/247
G11B 19/28

(21)Application number : 09-121966

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 13.05.1997

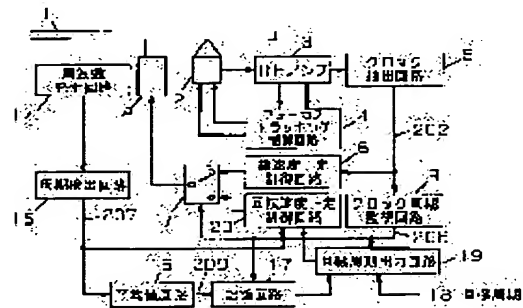
(72)Inventor : TESHIROGI KAZUHIRO
SHIMIZU MASANOBU
SUMIDA KATSUTOSHI

(54) SPINDLE MOTOR CONTROL DEVICE AND CONTROL METHOD THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To maintain a speed capable of reproducing data from a disk without a rotational runaway in the spindle motor control device even in such a case that a reproducing data for controlling a linear speed to be constant cannot be obtained.

SOLUTION: When it is confirmed by a clock period monitoring circuit 9 that a period of a clock component of the reproducing data falls within a prescribed range, a period of an FG signal of a frequency generating circuit 14 is detected by a period detecting circuit 15, and its average value obtained by an average value circuit 16 in each time of a fixed period is stored in a storage circuit 17. When no clock is obtained from the reproducing data, a switch 7 is changed from an output of a linear speed constant control circuit 6 over to an output of a constant rotating speed control circuit 20 in receipt of an output of the storage circuit 17 by the clock period monitoring circuit 9, so that the spindle motor 8 is controlled at a constant rotating speed to maintain the speed capable of recording and reproducing data.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.09.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 02.10.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-312630

(43) 公開日 平成10年(1998)11月24日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 19/247

19/28

識別記号

F I

G 1 1 B 19/247

19/28

R

B

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平9-121966

(22) 出願日 平成9年(1997)5月13日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 手代木 和宏

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 清水 正信

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 隅田 勝利

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

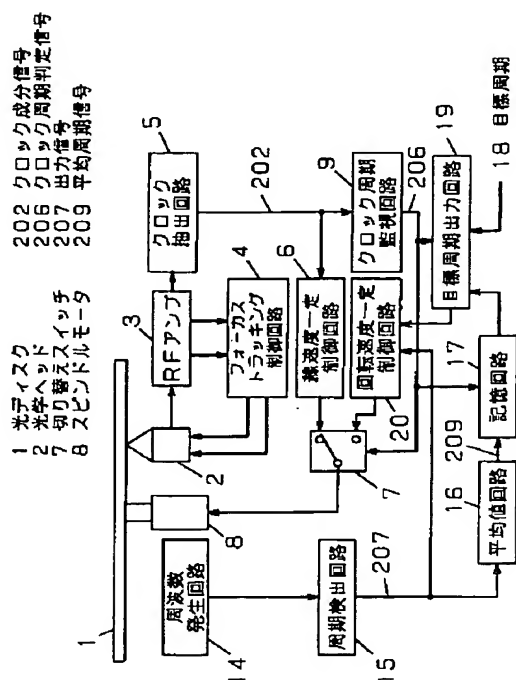
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 スピンドルモータ制御装置とその制御方法

(57) 【要約】

【課題】 スピンドルモータ制御装置において、線速度一定に制御するための再生データが得られなくなった場合においても、回転暴走することなくディスクからデータの再生が可能な速度を維持することを目的とする。

【解決手段】 クロック周期監視回路9で再生データのクロック成分の周期が所定の範囲内であることを確認した場合は、周波数発生回路14のFG信号の周期を周期検出回路15で検出し一定周期ごとに平均値回路16で平均した値を記憶回路17に記憶しておき、再生データからクロックが得られなくなった場合にクロック周期監視回路9はスイッチ7を線速度一定制御回路6の出力から記憶回路17の出力を受けた回転速度一定制御回路20の出力に切り替えてスピンドルモータ8を一定回転速度制御を行って、データの記録再生が可能な速度を維持する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ディスク上の螺旋状のトラックに線速度一定に記録され光学ヘッドで再生された有限周期のデジタルデータに基づき、線速度一定制御を行うスピンドルモータ制御装置であって、
 前記デジタルデータからクロック成分を抽出するクロック抽出手段と、
 前記クロック抽出手段で抽出されたクロック成分を光ディスクの回転速度情報としてスピンドルモータを線速度一定に駆動する線速度一定制御手段と、
 前記クロック抽出手段で抽出されたクロック成分の周期または周波数が所定時間所定の範囲内にあるか否かを検出するクロック周期監視手段と、
 前記スピンドルモータの回転に応じた周波数を発生させる周波数発生手段と、
 前記周波数発生手段の出力の周期または周波数を検出する周期検出手段と、
 前記クロック周期監視手段で前記クロック成分の周期または周波数が所定時間所定の範囲内にあることを検出したときに前記周波数発生手段の出力の所定時間内の平均値を記憶する記憶手段と、
 前記周期検出手段の出力と前記記憶手段の出力とを入力しこの両者が等しくなるように前記スピンドルモータを駆動する回転速度一定制御手段と、
 前記線速度一定制御手段の出力と前記回転速度一定制御手段の出力とのいずれかを切り替えて前記スピンドルモータに出力する切替え手段とを有し、
 前記クロック抽出手段で抽出されたクロック成分の周期または周波数が所定時間所定の範囲内にあるときは前記切り替え手段を前記線速度一定制御手段の出力に切り替え、前記クロック抽出手段で抽出されたクロック成分の周期または周波数が所定時間所定の範囲内にないときは、前記記憶手段の出力で前記回転速度一定制御手段を制御し前記切り替え手段を前記回転速度一定制御手段の出力に切り替えて前記スピンドルモータに出力することを特徴とするスピンドルモータ制御装置。

【請求項2】 線速度一定制御手段の出力が所定の範囲外の値を所定時間継続したことを検出する駆動信号監視手段をさらに有し、
 前記駆動信号監視手段が線速度一定制御手段の出力が所定の範囲外の値を所定時間継続したことを検出したときは記憶手段の記憶値で回転速度一定制御手段を制御し切り替え手段を前記回転速度一定制御手段の出力に切り替えてスピンドルモータに出力することを特徴とする請求項1記載のスピンドルモータ制御装置。

【請求項3】 光ディスク上の螺旋状のトラックに線速度一定に記録され光学ヘッドで再生された有限周期のデジタルデータのクロック成分を前記光ディスクの回転速度情報としてスピンドルモータを線速度一定に駆動するスピンドルモータ制御装置であって、

スピンドルモータが安定に線速度一定制御状態にあるときは、このスピンドルモータの回転に応じた周波数を発生させる周波数発生手段の出力の所定時間の平均値を記憶し、前記デジタルデータが再生できないとき、または前記スピンドルモータの駆動信号が所定の範囲外の値を所定時間継続したことを検出したときに、前記記憶した前記周波数発生手段の出力を目標周期として前記スピンドルモータの回転速度を一定に制御することを特徴とするスピンドルモータ制御装置。

10 【請求項4】 一定周期または周波数の目標周期値と周波数発生手段の出力の所定時間内の平均値を記憶した記憶値のいずれかを出力する目標周期出力手段をさらに有し、光学ヘッドの位置がスピンドルモータの起動直前の停止時と略同じであれば前記記憶値を、略同じでなければ前記一定周期または一定周波数の目標周期値を選択して回転速度一定制御手段を制御し、切り替え手段を回転速度一定制御手段の出力に切り替えてスピンドルモータを起動することを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載のスピンドルモータ制御装置。

20 【請求項5】 光ディスク上の螺旋状のトラックに線速度一定に記録され光学ヘッドで再生された有限周期のデジタルデータから抽出されたクロック成分を光ディスクの回転速度情報としてスピンドルモータを線速度一定制御するスピンドルモータ制御装置を用いて、
 前記抽出されたクロック成分の周期または周波数が所定時間所定の範囲内にあるか否かを検出する第1のステップと、
 前記スピンドルモータの回転に応じた周波数を発生させその周期または周波数を検出し前記第1のステップにおいて前記クロック成分の周期または周波数が所定時間所定の範囲内にあることを検出したときに前記スピンドルモータの回転に応じた周波数の周期または周波数の所定時間内の平均値を記憶する第2のステップと、
 前記抽出されたクロック成分を光ディスクの回転速度情報として前記スピンドルモータを線速度一定に駆動する第3のステップと、
 前記第1のステップにおいて前記クロック成分の周期または周波数が所定時間所定の範囲内にないことを検出したときに前記第2のステップにおいて記憶した値を回転速度情報として前記スピンドルモータを回転速度一定に駆動する第4のステップとを有するスピンドルモータの制御方法。

30 【請求項6】 光ディスク上の螺旋状のトラックに線速度一定に記録され光学ヘッドで再生された有限周期のデジタルデータから抽出されたクロック成分を光ディスクの回転速度情報としてスピンドルモータを線速度一定制御するスピンドルモータ制御装置を用いて、
 前記抽出されたクロック成分の周期または周波数が所定時間所定の範囲内にあるか否かを検出する第1のステップと、
 50

前記スピンドルモータの回転に応じた周波数を発生させその周期または周波数を検出し前記第 1 のステップにおいて前記クロック成分の周期または周波数が所定時間所定の範囲内にあることを検出したときに前記スピンドルモータの回転に応じた周波数の周期または周波数の所定時間内の平均値を記憶する第 2 のステップと、前記抽出されたクロック成分を光ディスクの回転速度情報として前記スピンドルモータを線速度一定制御で駆動する信号を発生する第 3 のステップと、前記第 3 のステップで発生した信号が所定時間所定の範囲内であるか否かを検出する第 4 のステップと、前記第 4 のステップにおいて信号が所定時間所定の範囲内にあることを検出したときに前記第 3 のステップにおいて出力した信号に基づいて前記スピンドルモータを線速度一定制御で駆動する第 5 のステップと、前記第 4 のステップにおいて信号が所定時間所定の範囲内にないことを検出したときに前記第 2 のステップにおいて記憶した値を回転速度情報としてスピンドルモータを回転速度一定制御で駆動する信号を発生する第 6 のステップと、前記第 6 のステップにおいて発生した信号に基づいて前記スピンドルモータを回転速度一定に駆動する第 7 のステップとを有するスピンドルモータの制御方法。

【請求項 7】 光ディスク上の螺旋状のトラックに線速度一定に記録され光学ヘッドで再生された有限周期のデジタルデータから抽出されたクロック成分を光ディスクの回転速度情報としてスピンドルモータを線速度一定制御するスピンドルモータ制御装置を用いて、前記スピンドルモータの起動時に、前記光学ヘッドの位置がその直前の前記スピンドルモータの停止時と略同じであるか否かを検出する第 1 のステップと、前記第 1 のステップにおいて、前記光学ヘッドの位置がその直前の前記スピンドルモータ停止時と同じであることを検出したとき、停止前の前記クロック成分の周期または周波数が所定時間所定の範囲内にあるときに記憶した前記スピンドルモータの回転に応じた周波数の周期または周波数の所定時間内の平均値を目標値として前記スピンドルモータを一定回転速度制御で駆動する信号を発生する第 2 のステップと、前記第 1 のステップにおいて、前記光学ヘッドの位置がその直前の前記スピンドルモータの停止時と略同じでないことを検出したとき、所定の値を目標値として前記スピンドルモータを一定回転速度制御で駆動する信号を発生する第 3 のステップと、前記第 2 または第 3 のステップにおいて発生した信号に基づいて前記スピンドルモータを回転速度一定に駆動する第 4 のステップとを有するスピンドルモータの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基本的にはディスクの回転を線速度一定に制御するスピンドルモータ制御装置及び制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】光ディスクを用いた再生装置または記録再生装置において、光ディスクへの記録または再生時にディスクを線速度一定で回転させるために、光ディスク上の螺旋状のトラックに線速度一定に記録され光学ヘッドで再生された有限周期のデジタルデータから抽出されたクロック成分を光ディスクの回転速度情報としてスピンドルモータを線速度一定になるよう制御を行うスピンドルモータ制御装置が用いられている。従来のスピンドルモータ制御装置の一例として特開平 5-109182 号公報に記載されているものの概要を図 9 に示す。

【0003】図 9 において、光ディスク 1 から光学ヘッド 2 によってデータを再生して、その再生データを RF アンプ 3 で波形整形する。フォーカス、トラッキング制御回路 4 は光学ヘッド 2 の光スポットのフォーカス、トラッキングを制御する。クロック抽出回路 5 は RF アンプ 3 から出力される再生データからクロック成分を抽出し、このクロックに応じて線速度一定制御回路 6 がスピンドルモータ 8 を線速度一定に制御駆動する。トラック外れ検出回路 10 は光学ヘッド 2 の光スポットのトラッキングの外れを検出し、トラック外れ検出回路 10 の出力に応じて切り替えスイッチ 11 は線速度一定制御回路の出力をオン、オフするように構成されている。

【0004】以上のような構成の従来のスピンドルモータ制御装置について、以下その動作を説明すると、光学ヘッド 2 の光スポットが光ディスク 1 上を安定にトラッキングしているときには、光ディスク 1、光学ヘッド 2、RF アンプ 3、およびフォーカス、トラッキング制御回路 4 の制御ループによって光学ヘッド 2 のフォーカス、トラッキングを維持しながら、光ディスク 1、光学ヘッド 2、RF アンプ 3、クロック抽出回路 5、線速度一定制御回路 6、およびスピンドルモータ 8 からなる制御ループにより線速度一定制御がなされる。トラッキング外れ時には、トラッキング外れ検出回路 10 の出力により切り替えスイッチ 11 がオフ状態になり、スピンドルモータ 8 に線速度一定制御回路 6 からの駆動信号が伝わらないように構成されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このような従来のスピンドルモータ制御装置においては、安定な記録再生を行うため常にデータの再生が可能な速度を維持することが要求されているが、データの記録再生時に光ディスク上の傷や汚れ、外部からの衝撃や振動等によって再生データが得られなくなった場合に、クロックを検出できず、スピンドルモータを線速度一定に制御できなくなり回転暴走することがある。上記従来例では、このような場合に切り替えスイッチ 11 によって線速度一定制御ループ

を遮断することによって暴走を防いでいるが、この状態においては線速度を一定に保てないという問題点があった。

【0006】本発明は上記従来の問題点を解決し、トラッキング外れが起こったり再生データにノイズが加わる等の場合にも回転暴走することがなく、かつデータの再生が可能な速度を維持するスピンドルモータ制御装置を提供することを目的としてなされたものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するため10
に本発明のスピンドルモータ制御装置は、請求項1において、光ディスク上の螺旋状のトラックに線速度一定に記録され光学ヘッドで再生された有限周期のデジタルデータに基づき、線速度一定制御を行うスピンドルモータ制御装置であって、デジタルデータからクロック成分を抽出するクロック抽出手段と、クロック抽出手段で抽出されたクロック成分を光ディスクの回転速度情報としてスピンドルモータを線速度一定に駆動する線速度一定制御手段と、クロック抽出手段で抽出されたクロック成分の周期または周波数が所定時間所定の範囲内にあるか否かを検出するクロック周期監視手段と、スピンドルモータの回転に応じた周波数を発生させる周波数発生手段と、周波数発生手段の出力の周期または周波数を検出する周期検出手段と、クロック周期監視手段でクロック成分の周期または周波数が所定時間所定の範囲内にあることを検出したときに周波数発生手段の出力の所定時間内の平均値を記憶する記憶手段と、周期検出手段の出力と記憶手段の出力とを入力しこの両者が等しくなるようにスピンドルモータを駆動する回転速度一定制御手段と、線速度一定制御手段の出力と回転速度一定制御手段の出力とのいずれかを切り替えてスピンドルモータに出力する切替え手段とを有する構成である。

【0008】そしてクロック抽出手段で抽出されたクロック成分の周期または周波数が所定時間所定の範囲内にあるときは切り替え手段を線速度一定制御手段の出力に切り替え、クロック抽出手段で抽出されたクロック成分の周期または周波数が所定時間所定の範囲内にないときは、記憶手段の出力で回転速度一定制御手段を制御し切り替え手段を回転速度一定制御手段の出力に切り替えてスピンドルモータに出力するように作用する。

【0009】また請求項2においては、請求項1の構成に、さらに線速度一定制御手段の出力が所定の範囲外の値を所定時間継続したことを検出する駆動信号監視手段を加えた構成であり、駆動信号監視手段が線速度一定制御手段の出力が所定の範囲外の値を所定時間継続したことを検出したときは記憶手段の記憶値で回転速度一定制御手段を制御し切り替え手段を回転速度一定制御手段の出力に切り替えてスピンドルモータに出力するように作用する。

【0010】また請求項3においては、光ディスク上の

螺旋状のトラックに線速度一定に記録され光学ヘッドで再生された有限周期のデジタルデータのクロック成分を光ディスクの回転速度情報としてスピンドルモータを線速度一定に駆動するスピンドルモータ制御装置であって、スピンドルモータが安定に線速度一定制御状態にあるときは、このスピンドルモータの回転に応じた周波数を発生させる周波数発生手段の出力の所定時間の平均値を記憶し、デジタルデータが再生できないとき、またはスピンドルモータの駆動信号が所定の範囲外の値を所定時間継続したことを検出したときに、記憶した周波数発生手段の出力を目標周期としてスピンドルモータの回転速度を一定に制御するものである。

【0011】さらに請求項4においては、請求項1ないし3のスピンドルモータ制御装置において、一定周期または周波数の目標周期値と周波数発生手段の出力の所定時間内の平均値を記憶した記憶値のいずれかを出力する目標周期出力手段をさらに加えた構成である。

【0012】そして、光学ヘッドの位置がスピンドルモータの起動直前の停止時と略同じであれば記憶値を、略同じでなければ一定周期または一定周波数の目標周期値を選択して回転速度一定制御手段を制御し、切り替え手段を回転速度一定制御手段の出力に切り替えてスピンドルモータを起動するように作用する。

【0013】本発明のスピンドルモータの制御方法は、光ディスク上の螺旋状のトラックに線速度一定に記録され光学ヘッドで再生された有限周期のデジタルデータから抽出されたクロック成分を光ディスクの回転速度情報としてスピンドルモータを線速度一定制御するスピンドルモータ制御装置を用いて、請求項5において、抽出されたクロック成分の周期または周波数が所定時間所定の範囲内にあるか否かを検出する第1のステップと、スピンドルモータの回転に応じた周波数を発生させその周期または周波数を検出し第1のステップにおいてクロック成分の周期または周波数が所定時間所定の範囲内にあることを検出したときにスピンドルモータの回転に応じた周波数の周期または周波数の所定時間内の平均値を記憶する第2のステップと、抽出されたクロック成分を光ディスクの回転速度情報としてスピンドルモータを線速度一定に駆動する第3のステップと、第1のステップにおいてクロック成分の周期または周波数が所定時間所定の範囲内にないことを検出したときに第2のステップにおいて記憶した値を回転速度情報としてスピンドルモータを回転速度一定に駆動する第4のステップとを有する方法である。

【0014】また請求項6においては、請求項5記載のスピンドルモータ制御装置を用いて、抽出されたクロック成分の周期または周波数が所定時間所定の範囲内にあるか否かを検出する第1のステップと、スピンドルモータの回転に応じた周波数を発生させその周期または周波数を検出し第1のステップにおいてクロック成分の周期

または周波数が所定時間所定の範囲内にあることを検出したときにスピンドルモータの回転に応じた周波数の周期または周波数の所定時間内の平均値を記憶する第2のステップと、抽出されたクロック成分を光ディスクの回転速度情報としてスピンドルモータを線速度一定制御で駆動する信号を発生する第3のステップと、第3のステップで発生した信号が所定時間所定の範囲内であるか否かを検出する第4のステップと、第4のステップにおいて信号が所定時間所定の範囲内にあることを検出したときに第3のステップにおいて出力した信号に基づいてスピンドルモータを線速度一定制御で駆動する第5のステップと、第4のステップにおいて信号が所定時間所定の範囲内にないことを検出したときに第2のステップにおいて記憶した値を回転速度情報としてスピンドルモータを回転速度一定制御で駆動する信号を発生する第6のステップと、第6のステップにおいて発生した信号に基づいてスピンドルモータを回転速度一定に駆動する第7のステップとを有する方法である。

【0015】さらに請求項7においては、請求項5記載のスピンドルモータ制御装置を用いて、スピンドルモータの起動時に、光学ヘッドの位置がその直前のスピンドルモータの停止時と同じであるか否かを検出する第1のステップと、第1のステップにおいて、光学ヘッドの位置がその直前のスピンドルモータ停止時と略同じであることを検出したとき、停止前のクロック成分の周期または周波数が所定時間所定の範囲内にあるときに記憶したスピンドルモータの回転に応じた周波数の周期または周波数の所定時間内の平均値を目標値としてスピンドルモータを一定回転速度制御で駆動する信号を発生する第2のステップと、第1のステップにおいて、光学ヘッドの位置がその直前のスピンドルモータの停止時と略同じでないことを検出したとき、所定の値を目標値としてスピンドルモータを一定回転速度制御で駆動する信号を発生する第3のステップと、第2または第3のステップにおいて発生した信号に基づいてスピンドルモータを回転速度一定に駆動する第4のステップとを有する方法である。

【0016】上記のような請求項1、請求項3の装置または請求項5の方法によって、データの記録再生時に光ディスク上の傷や汚れ、外部からの衝撃や振動等によって、スピンドルモータを線速度一定に制御するための再生データが得られなくなった場合においても回転暴走することなく安定にデータの再生が可能な速度を維持する効果を得ることができる。

【0017】また請求項2、請求項3の装置または請求項6の方法によって、上記の効果に加えて、再生データにノイズが加わることなどにより、クロック周期監視手段で再生データのクロック成分が所定の範囲を超えていることを検出しにくい場合にも、回転暴走することなく確実にデータの再生が可能な速度を維持することができ

るという有利な効果が得られる。

【0018】さらに請求項4の装置または請求項7の方法によって、スピンドルモータを起動させるとき、ピックアップの位置が起動直前の停止位置と同じか否かによって最終記憶した周期かまたは所定の値を目標値として回転速度一定制御駆動を行うことによって速やかに起動できるという有利な効果が得られる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図1の本発明の第1の実施の形態のスピンドルモータ制御装置の構成ブロック図、図2の同じくクロック周期監視回路の構成例を示す回路ブロック図、図3の同じく平均値回路の構成例を示す回路ブロック図、図4の第1の実施の形態におけるスピンドルモータ制御方法のフローチャートを用いて、本発明の第1の実施の形態について説明する。

【0020】図1において、光ディスク1に記録されたデジタルデータは光学ヘッド2で再生される。この再生データをRFアンプ3で波形整形し、RFアンプ3から出力されるフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号によってフォーカス、トラッキング制御回路4は光学ヘッド2から出力される光スポットのフォーカス、トラッキングの制御を行う。クロック抽出回路5はPLL回路等によって構成され、RFアンプ3によって波形整形された再生データから、そのクロック成分の抽出を行う。線速度一定制御回路6はフィルタ回路等によって構成され、クロック抽出回路5で抽出されたクロック成分が所定の基準クロックの周期になるようにスピンドルモータ8の駆動を行う。クロック周波数監視回路9は、カウンタ、コンパレータ等によって構成され、クロック抽出回路5で抽出されたクロック成分の周期が所定時間以上所定の範囲であるときHレベルを、それ以外の時はLレベルを出力する。切り替えスイッチ7はクロック周期監視回路9の出力に応じて、線速度一定制御回路6の出力と回転速度一定制御回路20の出力とのいずれかを切り替えて図示しないデジタル・アナログ変換器、および、電力増幅を行うドライバを介して光ディスク1を回転させるスピンドルモータ8に出力する。

【0021】周波数発生回路14はスピンドルモータ8の回転数に比例した周波数のFG信号を発生する。周期検出回路15は周波数発生回路14で発生したFG信号の周期を検出する。平均値回路16は周期検出回路15の一定時間内の周期の平均値を算出して出力する。そしてクロック周期監視回路9は前記抽出されたクロック成分の周期が所定時間以上所定の範囲であることを検出したとき平均値回路16の出力を記憶回路17に保持させる。

【0022】目標周期18は周波数発生回路14で発生するFG信号の周期の目標値であり、目標周期出力回路19はこの目標周期18を記憶回路17に記憶された記憶値かのいずれかを回転速度一定制御回路20に出力す

る。

【0023】クロック周期監視回路9の構成例を示す図2において、第1のカウンタ101は、クロック抽出回路5から得られた再生データのクロック成分信号202の周期をクロック成分信号202より十分に高い周波数の第1のクロック信号201でカウントする。第1のラッチ回路102は、再生データのクロック成分信号202のタイミングで第1のカウンタ101の出力を保持する。ウィンドウコンパレータ103は、第1のラッチ回路102の出力が周期上限値203と周期下限値204との間のレベルであるときにHレベルを、それ以外はLレベルを出力する。第2のカウンタ104は、ウィンドウコンパレータ103の出力がHレベルのときにクリアされ、コンパレータ105の出力がLレベルのときに再生データのクロック信号202をカウントする。コンパレータ105は、第2のカウンタ104の出力が期間下限値205の値より小さいときはLレベルを、それ以外はHレベルをクロック周期判定信号206として出力する。クロック周期判定信号206は再生データのクロック成分信号202が周期上限値203と周期下限値204の間のレベルで、かつその期間が期間下限値205より大きいときにHレベルとなる。

【0024】このように構成されたクロック周期監視回路9は、再生データのクロック成分信号202の周期が所定時間以上所定の範囲であることを検出するように作用する。

【0025】平均値回路16の構成例を示す図3において、周期検出回路15から出力される周期信号207は、8ビットのデジタルデータである。加算器106は周期信号207と第2のラッチ回路107の出力を加算し16ビットのデータとして出力する。一方第3のカウンタ109は、8ビットのカウンタで構成され第2のクロック信号208を256カウントするごとにパルスを出力する。遅延回路110は、第3のカウンタ109の出力を遅延する。第2のラッチ回路107は遅延回路110の出力でクリアされ、加算器106の出力を所定の周期の第2のクロック信号208の周期で保持する。第3のラッチ回路108は、第2のラッチ回路107の出力の上位8ビットを第3のカウンタ109の出力の周期で保持し平均周期信号209として出力する。平均周期信号209は周期検出回路15の出力信号207が第2のクロック信号208を256カウントする期間の平均信号となる。

【0026】このように構成された平均値回路16は周期検出回路15の出力信号207の所定の周期の平均値を算出する。

【0027】以上のように構成されたスピンドルモータ制御装置について、以下その動作を説明する。まず、光ディスク1、光学ヘッド2、RFアンプ3、およびフォーカス、トラッキング制御回路4からなる制御ループに

てフォーカス、トラッキング制御がなされ、光ディスク1、光学ヘッド2、RFアンプ3、フォーカス、クロック抽出回路5、線速度一定制御回路6、およびスピンドルモータ8からなる制御ループにより線速度一定制御がなされる。このとき、通常は切り替えスイッチ7は線速度一定制御回路6の出力をスピンドルモータ駆動信号としてスピンドルモータ8に出力している。また、クロック抽出回路5ではRFアンプ3によって波形整形された再生データからそのクロック成分信号202を抽出し、クロック周期監視回路9でクロック成分信号202の周期が所定時間以上所定の範囲であるか否かを検出してクロック周期判定信号206を出力する。

【0028】一方、スピンドルモータ8の回転に伴い、周波数発生回路14はその回転数に比例した周波数のFG信号を発生し、周期検出回路15ではその周期を算出する。平均値回路16では周期検出回路15の出力信号207の周期の平均値を算出して平均周期信号209を出力する。つぎに記憶回路17ではクロック周期監視回路9でクロック成分信号202の周期が所定時間以上所定の範囲内であることを検出したら平均値回路17の出力の平均周期信号209を更新して保持する。

【0029】つぎに光ディスク1上の傷、汚れ、外部からの衝撃や振動等によってスピンドルモータ8を線速度一定に制御するためのクロック成分を含む再生データが得られなくなった場合には、まずクロック周期監視回路9によって再生データのクロック成分が所定の範囲を超えていることを検出する。つぎに記憶回路17では平均値回路16の出力の保持の更新を停止し、クロック成分の周期が所定の範囲を超える前に保持した値を目標周期出力回路19に出力し、この出力は回転速度一定制御回路20に出力される。つぎに切り替えスイッチ7ではクロック周期監視回路9の出力によってスピンドルモータ8への出力を線速度一定制御回路6の出力から回転速度一定制御回路20の出力に切り替える。そして周波数発生回路14、周期検出回路15、回転速度一定制御回路20、およびスピンドルモータ8からなる制御ループにより目標周期出力回路19の出力と周期検出回路15の出力値が等しくなるよう回転速度一定制御がなされ、これによってクロック成分を含む再生データが再び得られるようになり、クロック周期監視回路9が再生データのクロック成分が一定期間所定の範囲内に入ったことを検出すれば、切り替えスイッチ7を回転速度一定制御回路20から線速度一定制御回路6に切り替え、その出力をスピンドルモータ8にスピンドルモータ駆動信号として出力することにより、光ディスク1、光学ヘッド2、RFアンプ3、フォーカス、クロック抽出回路5、線速度一定制御回路6、およびスピンドルモータ8からなる制御ループに戻って線速度一定制御がなされる。

【0030】このようにして、クロック抽出回路5で再生データのクロック成分が抽出できない場合でも、スピ

ンドルモータ8を線速度一定制御時における周波数発生回路14のFG出力信号の平均周期に基づいてスピンドルモータ8を駆動して再生データのクロック成分が抽出できるようになるまでの期間は、確実に安定に回転速度を維持することができる。

【0031】つぎにこの実施の形態の機能をマイクロコンピュータを使って構成する場合の処理を、図4のフローチャートを使って説明する。まず、フォーカス、トラッキング制御、および線速度一定制御がなされた状態で、再生データから抽出したクロック成分が所定時間所定の範囲内かどうか判断する(ステップA1)。つぎに前記クロック成分が所定時間所定の範囲内であれば、スピンドルモータの回転数に比例した周波数発生回路のFG信号の周期を平均して記憶し(ステップA2)、スピンドルモータの駆動のために再生データから抽出したクロック成分に基づいて光ディスクから再生されるクロックが目標値になるよう線速度一定制御を行うための演算処理を行い、(ステップA3)、この演算処理に基づいて線速度一定の駆動信号を出力する(ステップA4)。

【0032】ステップA1で、再生データから抽出したクロック成分が所定時間所定の範囲内になければ、ステップA2で最終に記憶したFG周期を目標周期として回転速度一定制御の演算処理を行い(ステップA5)、この演算処理に基づいて回転速度一定の駆動信号を出力する(ステップA6)。

【0033】このようにして、再生データのクロック成分が抽出できない場合でも、スピンドルモータ8を線速度一定制御時の最終の状態のFG信号の平均周期を目標周期として回転数一定で駆動し、再び再生データのクロック成分が抽出できるようになるまで確実に安定に回転速度を維持することができる。

【0034】以上のように本実施形態によれば、スピンドルモータ8が安定に線速度一定制御状態にあるときに、周波数発生回路14の出力の周期を周期検出回路15で検出し、その平均値を所定の周期で平均値回路16で算出して記憶回路17に記憶しておき、再生データのクロック成分が抽出できないときには、記憶回路17に記憶した周期の値で回転速度一定制御回路20を介してスピンドルモータ8を駆動するようにしたことにより、データの記録再生時に光ディスク上の傷や汚れ、外部からの衝撃や振動等によって、スピンドルモータを線速度一定に制御するための再生データが得られなくなった場合においても、回転暴走することなく安定にデータの再生が可能な速度を維持することができる。

【0035】つぎに、図5の本発明の第2の実施形態のスピンドルモータ制御装置の構成ブロック図、図6の同じくその駆動信号監視回路12の内部構成例を示す回路ブロック図、図7の本発明の第2の実施の形態におけるスピンドルモータ制御方法のフローチャートを用いて本発明の第2の実施形態について説明する。

【0036】図5において、第1の実施形態の図1記載のものと同じ機能を有するものは同一符号を付けて、その詳細な説明を省略する。新たな構成要素の駆動信号監視回路12は、線速度一定制御回路6から出力されるスピンドルモータ8の駆動信号が所定時間以上所定の範囲を越えたことを検出したときLレベルを出力し、それ以外はHレベルを出力する。またゲート回路13はクロック周波数監視回路9と駆動信号監視回路12とのいずれかがLレベルのときLレベルを出力する。

【0037】駆動信号監視回路12の内部構成例を示す図6において、ウィンドウコンパレータ111は、線速度一定制御回路6から出力されるスピンドルモータ駆動信号210が、駆動信号上限値211と駆動信号下限値212との間のレベルであるときにHレベルを、それ以外はLレベルを出力する。第4のカウンタ112は、ウィンドウコンパレータ111の出力がHレベルのときにクリアされ、コンパレータ113の出力がLレベルのときに所定の周波数の第3のクロック信号213をカウントする。コンパレータ113は、第4のカウンタ112の出力が期間下限値214の値より小さいときはLレベルを、それ以外はHレベルを駆動信号判定信号215として出力する。駆動信号判定信号215はスピンドル駆動信号210が駆動信号上限値211と駆動信号下限値212との間のレベルで、かつその期間が期間下限値214より大きいときにHレベルとなる。

【0038】このように構成された駆動信号監視回路12により、線速度一定制御回路6から出力されるスピンドルモータ駆動信号210が所定時間以上所定の範囲を越えたか否かを検出し、駆動信号判定信号215を出力する。

【0039】以上のように構成された第2の実施形態のスピンドルモータ制御装置について、以下その動作を説明する。線速度一定制御が安定になされている状態では第1の実施の形態の動作と同じであるため、光ディスク1上の傷、汚れや外部からの衝撃や振動等が外部から加わった場合の動作について説明する。この場合、クロック周期監視回路9によって再生データのクロック成分が所定の範囲を超えていることを検出すると、ゲート回路13を介して第1の実施の形態の動作と同様に、記憶回路17での平均値回路16の平均周期出力の保持の更新を停止し、クロック成分の周期が所定の範囲を超える前に保持した値を目標周期出力回路19を介して回転速度一定制御回路20に出力するとともに切り替えスイッチ7によりスピンドルモータ8への出力を線速度一定制御回路6の出力から回転速度一定制御回路20の出力に切り替える。

【0040】また、再生データにノイズが加わるなどにより、クロック周期監視回路9で再生データのクロック成分が所定の範囲を超えていることを検出しにくい場合には、駆動信号監視回路12により、線速度一定制

御回路6から出力されるスピンドルモータ8を駆動するスピンドルモータ駆動信号210が所定時間以上所定の範囲を越えたことを検出し、ゲート回路13を介して、クロック周期監視回路9で検出した場合と同様にしてスピンドルモータ8を線速度一定制御から回転速度一定制御に切り替えて駆動する。したがって、クロック周期監視回路9で抽出されたクロックが一定時間以上所定の範囲を越えたことを検出できない場合においても、スピンドルモータ8は暴走回転に至らない駆動信号のレベルで駆動されるため安定にデータの再生が可能な速度を維持することができる。クロック成分を含む再生データが再び得られるようになったときの動作は第1の実施形態の場合と同様である。

【0041】つぎにこの実施形態の機能をマイクロコンピュータを使って構成する場合の処理を図7のフローチャートを使って説明する。まず、フォーカス、トラッキング制御、および線速度一定制御がなされた状態で、再生データから抽出したクロック成分が所定時間所定の範囲内かどうか判断する(ステップB1)。つぎに前記クロック成分が所定時間所定の範囲内であれば、周波数発生回路の出力の周期を平均して記憶し(ステップB2)、スピンドルモータの駆動のために再生データから抽出したクロック成分に基づいて光ディスクから再生されるクロックが目標値になるよう線速度一定制御を行うための演算処理を行い(ステップB3)、駆動信号が所定時間所定の範囲内かどうか判断する(ステップB4)。つぎに駆動信号が所定時間所定の範囲内であれば、線速度一定の駆動信号を出力する(ステップB5)。ステップB1で、前記クロック成分が所定時間所定の範囲内にない場合や、ステップB4で駆動信号が所定時間所定の範囲内にない場合は、ステップB2で最終に記憶した周期に基づき回転速度一定制御演算処理を行い(ステップB6)、回転速度一定制御駆動信号として出力する(ステップB7)。このようにして、再生データのクロック成分が抽出できない場合でも、スピンドルモータ8を線速度一定制御時の最終の状態のFG信号の平均周期を目標周期として回転数一定で駆動し、再び再生データのクロック成分が抽出できるようになるまで確実に安定に回転速度を維持することができる。

【0042】以上のように本実施形態によれば、スピンドルモータ8が安定に線速度一定制御状態にあるときに、周波数発生回路14の出力の周期を周期検出回路15で検出し、その平均値を所定の周期で平均値回路16で算出して記憶回路17に記憶しておき、再生データのクロック成分が抽出できないときには、記憶回路17に記憶した周期の値で回転速度一定制御回路20を介してスピンドルモータ8を駆動し、また再生データにノイズが加わることなどにより、クロック周期監視回路9で再生データのクロック成分が所定の範囲を超えていることを検出しにくい場合には、駆動信号監視回路12によ

り、線速度一定制御回路6から出力されるスピンドルモータ8の駆動信号が所定時間以上所定の範囲を越えたことを検出し、クロック周期監視回路9で検出した場合と同様にして、スピンドルモータ8を回転速度一定制御を行うようにしたため、データの記録再生時に光ディスク上の傷や汚れ、外部からの衝撃や振動等によって、スピンドルモータを線速度一定に制御するための再生データが得られなくなった場合や、再生データにノイズが加わることなどにより、クロック周期監視回路9で再生データのクロック成分が所定の範囲を超えていることを検出しにくい場合においても、回転暴走することなく確実にデータの再生が可能な速度を維持することができる。

【0043】つぎに本発明の第3の実施形態について、図1および図8を用いて説明する。図1は第1の実施形態と共通であり、図8は本発明の第3の実施の形態のスピンドルモータ制御方法のフローチャートである。本実施形態ではスピンドルモータ8の立ち上がりのときの動作について説明する。スピンドルモータ8を停止状態から起動するときに、切り替えスイッチ7を回転速度一定制御回路20側に切り替えたうえでスタートする。フォーカス、トラッキング制御回路4の状態から光学ヘッド2が停止前の位置と略同じ位置であれば(ステップC1)、記憶回路17に最終に記憶した周期の値を目標周期として回転速度一定制御演算処理を行う(ステップC2)。

【0044】またステップC1で光学ヘッド2が停止前と略同じ位置でなければ所定の値の目標周期18を目標周期として回転速度一定制御演算処理を行う(ステップC3)。目標周期18の値は、たとえば光ディスク1の最内周において線速度一定で回転したときのスピンドルモータ8の回転による周期検出回路15の検出周期近辺に設定しておく。

【0045】そしてステップC4でステップC2またはステップC3の演算処理の結果に基づいてスピンドルモータ8を回転速度一定制御信号を出力してスピンドルモータ8を駆動する。以後は図4のフローチャートによって線速度一定制御駆動に移る。この制御は図5の第2の実施形態の構成においても同様に実施することができる。

【0046】なお上記各実施例におけるクロック周期監視回路9、平均値回路16、および駆動信号監視回路12等は例示の回路に限定されるものではなく、目的の機能を果たせるものであればよい。また例示の数値に限定されるものでもない。また上記各実施例では周波数発生回路の出力の周期を検出したが、これは周波数を検出するようにしてもよいのは当然である。また上記各実施例にトラック外れ検出回路を付加し、トラック外れを検出した場合にも駆動信号を記憶回路17に記憶した値でスピンドルモータ8を一定回転数制御で駆動するようにしても良いのはいうまでもない。さらにクロック抽出回路

5、線速度一定制御回路6、クロック周期監視回路9、駆動信号監視回路12、ゲート回路13、周期検出回路15、平均値回路16、目標周期出力回路19、および回転速度一定制御回路20等は個別の回路でなく、マイクロコンピュータのソフトウェアによって構成できる。

【0047】

【発明の効果】以上説明したように本発明のスピンダルモータ制御装置は、その請求項1または3の装置または請求項5の方法によって、データの記録再生時に光ディスク上の傷や汚れ、外部からの衝撃や振動等によって、スピンダルモータを線速度一定に制御するための再生データが得られなくなった場合においても回転暴走することなく安定にデータの再生が可能な速度を維持することができ、また請求項2または3の装置または請求項6の方法によって、上記の効果に加えて再生データにノイズが加わることなどにより、クロック周期監視手段で再生データのクロック成分が所定の範囲を超えていることを検出しにくい場合にも、回転暴走することなく確実にデータの再生が可能な速度を維持することができるという有利な効果が得られる。

【0048】さらに請求項4の装置または請求項7の方法によって、スピンダルモータを起動させるとき、ピックアップの位置が起動直前の停止位置と略同じか否かによって最終記憶した周期かまたは所定の値を目標値として回転速度一定制御駆動を行うことによって速やかに起動できるという有利な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態のスピンダルモータ制御装置の構成ブロック図

【図2】同第1の実施の形態におけるクロック周波数監視回路の内部構成例を示す回路ブロック図

【図3】同第1の実施の形態における平均値回路の内部構成例を示す回路ブロック図

【図4】同第1の実施の形態におけるスピンダルモータ制御方法のフローチャート

【図5】本発明の第2の実施形態のスピンダルモータ制御装置の構成ブロック図

【図6】同第2の実施の形態における駆動信号監視回路の内部構成例を示す回路ブロック図

【図7】同第2の実施の形態におけるスピンダルモータ制御方法のフローチャート

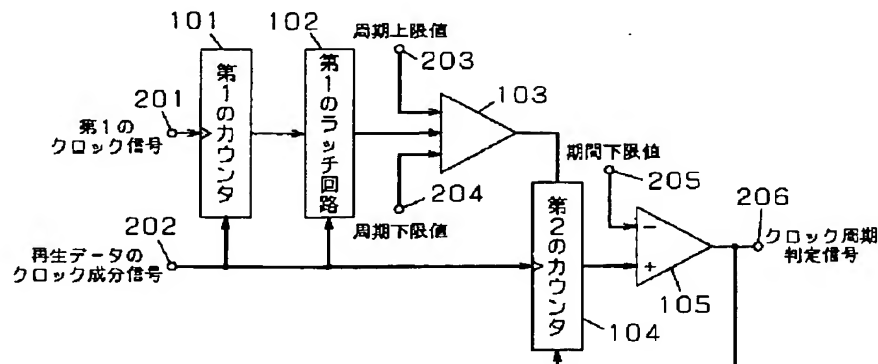
【図8】同第3の実施の形態におけるスピンダルモータ制御方法のフローチャート

【図9】従来例のスピンダルモータ制御装置の構成ブロック図

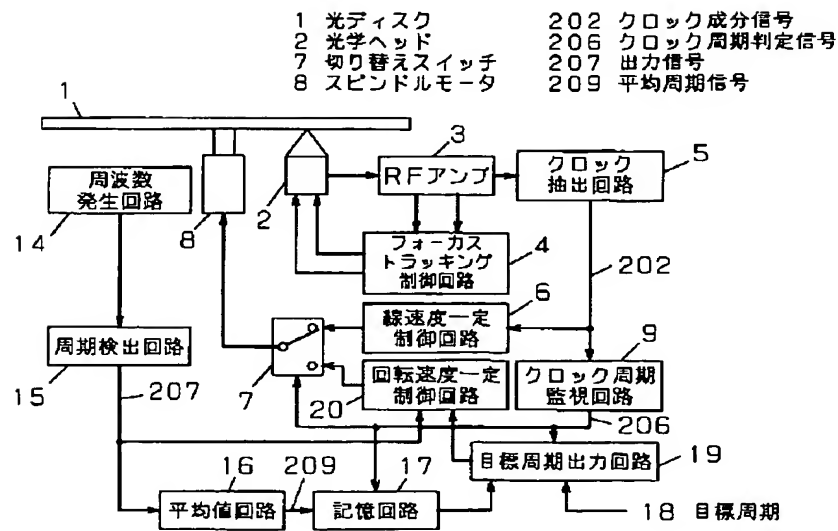
【符号の説明】

- 1 光ディスク
- 2 光学ヘッド
- 5 クロック抽出回路
- 6 線速度一定制御回路
- 7 切り替えスイッチ
- 8 スピンダルモータ
- 9 クロック周期監視回路
- 12 駆動信号監視回路
- 13 ゲート回路
- 14 周波数発生回路
- 15 周期検出手段
- 16 平均値回路
- 17 記憶回路
- 18 目標周期
- 19 目標周期出力回路
- 20 回転速度一定制御回路

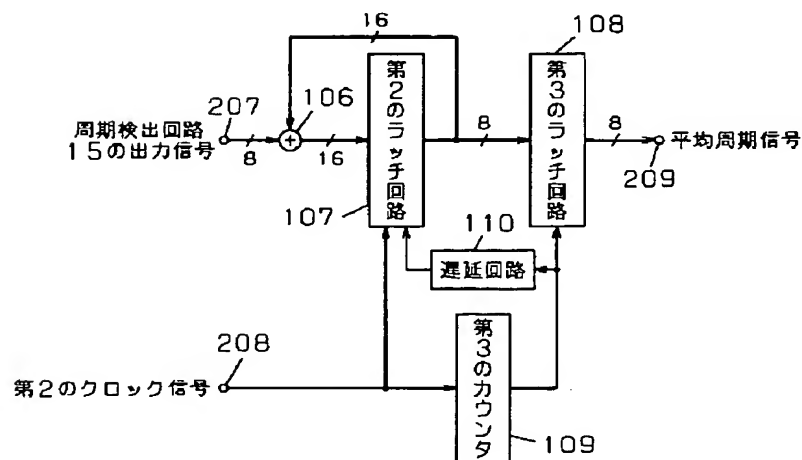
【図2】



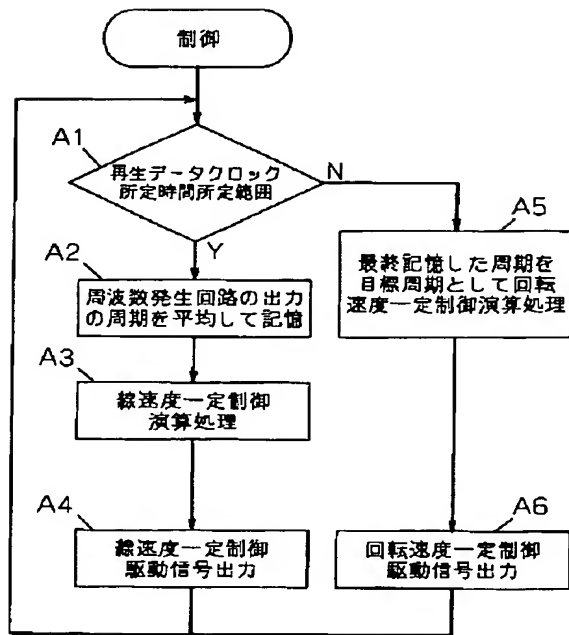
【図1】



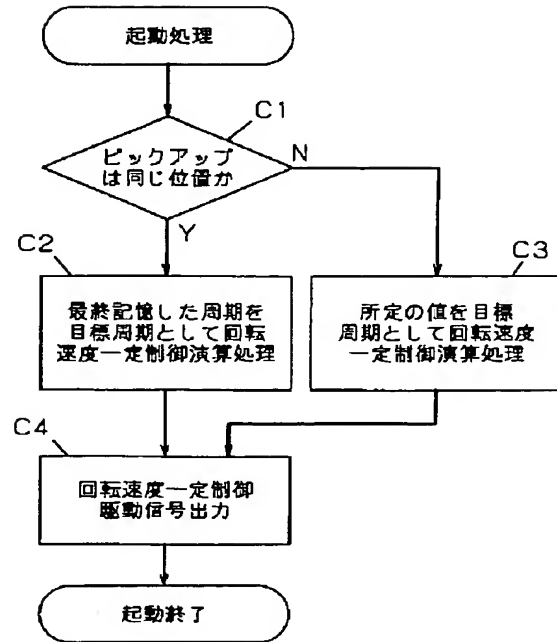
【図3】



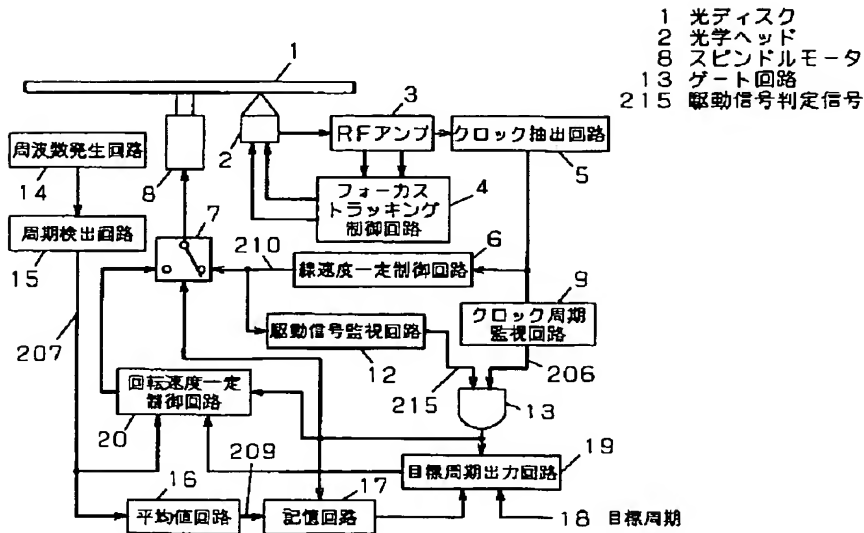
【図4】



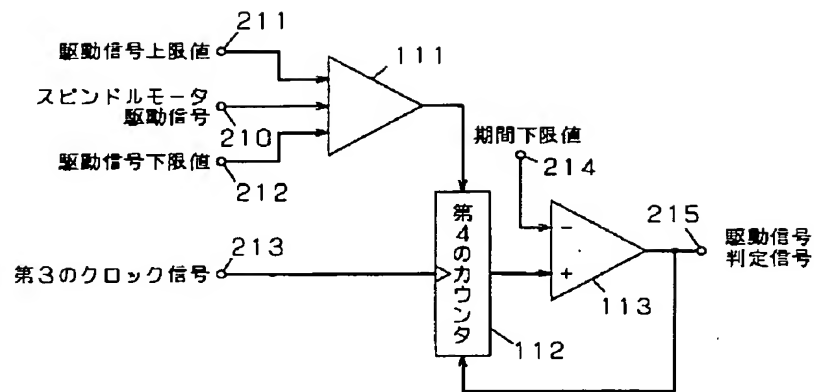
【図8】



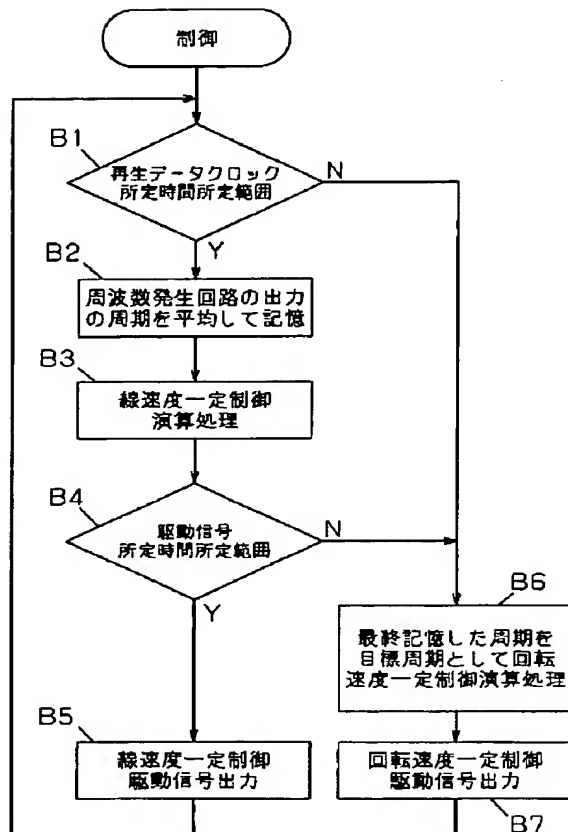
【図5】



【図6】



【図7】



【図9】

